

Luedemann, Gustavo; Tozato, Heloisa; Coelho, Luísa; Frangetto, Flavia
Witkowski; Fonseca, Rafael

Working Paper

Gastos federais, alavancagem de capital privado e receitas advindas da venda de reduções certificadas de emissões (RCES) no contexto do mecanismo de desenvolvimento limpo no Brasil (2000 a 2020)

Texto para Discussão, No. 2877

Provided in Cooperation with:

Institute of Applied Economic Research (ipea), Brasília

Suggested Citation: Luedemann, Gustavo; Tozato, Heloisa; Coelho, Luísa; Frangetto, Flavia Witkowski; Fonseca, Rafael (2023) : Gastos federais, alavancagem de capital privado e receitas advindas da venda de reduções certificadas de emissões (RCES) no contexto do mecanismo de desenvolvimento limpo no Brasil (2000 a 2020), Texto para Discussão, No. 2877, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, <https://doi.org/10.38116/td2877-port>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/284999>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by/2.5/br/>

TEXTO PARA DISCUSSÃO

2877

**GASTOS FEDERAIS, ALAVANCAGEM
DE CAPITAL PRIVADO E RECEITAS
ADVINDAS DA VENDA DE REDUÇÕES
CERTIFICADAS DE EMISSÕES (RCEs)
NO CONTEXTO DO MECANISMO
DE DESENVOLVIMENTO LIMPO
NO BRASIL (2000 A 2020)**

**GUSTAVO LUEDEMANN
HELOISA TOZATO
LUÍSA COELHO
FLAVIA WITKOWSKI FRANGETTO
RAFAEL FONSECA**

ipea

Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

GASTOS FEDERAIS, ALAVANCAGEM DE CAPITAL PRIVADO E RECEITAS ADVINDAS DA VENDA DE REDUÇÕES CERTIFICADAS DE EMISSÕES (RCES) NO CONTEXTO DO MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO NO BRASIL (2000 A 2020)

GUSTAVO LUEDEMANN¹

HELOISA TOZATO²

LUÍSA COELHO³

FLAVIA WITKOWSKI FRANGETTO⁴

RAFAEL FONSECA⁵

1. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Dirur/Ipea); e pesquisador da Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais (Rede Clima), sub-rede Políticas Públicas. *E-mail*: <gustavo.luedemann@ipea.gov.br>. Orcid: <<https://orcid.org/0000-0002-8231-8041>>.

2. Pesquisadora na Dirur/Ipea (Programa de Mobilização da Competência Nacional para Estudos sobre o Desenvolvimento); e pesquisadora da Rede Clima, sub-rede Políticas Públicas. *E-mail*: <htozato@gmail.com>. Orcid: <<http://orcid.org/0000-0002-5417-8985>>.

3. Pesquisadora na Dirur/Ipea (Programa de Mobilização da Competência Nacional para Estudos sobre o Desenvolvimento); e pesquisadora da Rede Clima, sub-rede Políticas Públicas. *E-mail*: <fancelli_luisa@hotmail.com>. Orcid: <<https://orcid.org/0000-0002-9440-4887>>.

4. Pesquisadora na Dirur/Ipea; e pesquisadora da Rede Clima, sub-rede Políticas Públicas. *E-mail*: <flavia.frangetto.castanho@gmail.com>. Orcid: <<https://orcid.org/0000-0002-7628-3102>>.

5. Desenvolvedor de Negócios na EDF Norte Fluminense; e pós-graduando em finanças no Instituto de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Coppead/UFRJ). *E-mail*: <rafael.tonelli11@gmail.com>. Orcid: <<https://orcid.org/0000-0003-1222-838X>>.

Governo Federal

Ministério do Planejamento e Orçamento

Ministra Simone Nassar Tebet

ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento e Orçamento, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidenta

LUCIANA MENDES SANTOS SERVO

Diretor de Desenvolvimento Institucional

FERNANDO GAIGER SILVEIRA

**Diretora de Estudos e Políticas do Estado,
das Instituições e da Democracia**

LUSENI MARIA CORDEIRO DE AQUINO

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas

CLÁUDIO ROBERTO AMITRANO

**Diretor de Estudos e Políticas Regionais,
Urbanas e Ambientais**

ARISTIDES MONTEIRO NETO

**Diretora de Estudos e Políticas Setoriais,
de Inovação, Regulação e Infraestrutura**

FERNANDA DE NEGRI

Diretor de Estudos e Políticas Sociais

CARLOS HENRIQUE LEITE CORSEUIL

Diretor de Estudos Internacionais

FÁBIO VÉRAS SOARES

Chefe de Gabinete

ALEXANDRE DOS SANTOS CUNHA

Coordenador-Geral de Imprensa e Comunicação Social

ANTONIO LASSANCE

OUVIDORIA: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

URL: <http://www.ipea.gov.br>

Texto para Discussão

Publicação seriada que divulga resultados de estudos e pesquisas em desenvolvimento pelo Ipea com o objetivo de fomentar o debate e oferecer subsídios à formulação e avaliação de políticas públicas.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2023

Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea , 1990-

ISSN 1415-4765

1. Brasil. 2. Aspectos Econômicos. 3. Aspectos Sociais. I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 330.908

As publicações do Ipea estão disponíveis para *download* gratuito nos formatos PDF (todas) e EPUB (livros e periódicos). Acesse: <http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério do Planejamento e Orçamento.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

JEL: Q580.

DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/td2877-port>

SUMÁRIO

SINOPSE

ABSTRACT

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 6 |
| 2 CONTEXTUALIZAÇÃO | 8 |
| 3 ABORDAGEM METODOLÓGICA | 9 |
| 3.1 Identificação do gasto público federal com a agenda MDL no Brasil | 9 |
| 3.2 Mobilização de capital para os projetos de MDL no Brasil e o recurso advindo da venda das respectivas RCEs..... | 11 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 13 |
| 4.1 Gastos federais com MDL no Brasil..... | 13 |
| 4.2 Mobilização de capital para os projetos de MDL no Brasil e o recurso advindo da venda das respectivas RCEs..... | 22 |
| 5 CONCLUSÃO | 31 |
| REFERÊNCIAS | 34 |

SINOPSE

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) é um dos instrumentos econômicos criados no âmbito da Convenção do Clima, pelo Protocolo de Quioto, sob o intento de reduzir as emissões globais de gases de efeito estufa (GEE) a baixo custo. Considerando sua implementação no Brasil, este estudo analisou os gastos federais brasileiros e a mobilização de capital internacional direcionados a ele no período de 2000 a 2020. A análise foi realizada a partir da consulta à base de dados do MDL, dos documentos oficiais de orçamento, de planejamento e de relato da gestão, e complementada com a contribuição de atores-chave. Os resultados revelam que o investimento público foi ínfimo comparado ao que o MDL alavancou de recursos privados para projetos de baixa emissão ou mesmo do que foi gerado de recurso de origem externa por meio da venda de RCEs. Além de trazer transparência no que diz respeito a gastos e benefícios à sociedade, no âmbito das soluções catalisadoras da economia de baixo carbono promovidos pelo MDL, o estudo contribui com uma análise sobre a importância da atividade estatal, em janelas de oportunidades, como a estabelecida sob o Protocolo de Quioto, e na mobilização de recursos externos para a dinamização da ação privada no sentido da economia de baixo carbono.

Palavras-chave: gasto orçamentário; iniciativa privada; mudança do clima; economia de baixo carbono; gestão pública ambiental.

ABSTRACT

The Clean Development Mechanism (CDM) is one of the economic instruments created under the Climate Convention, by the Kyoto Protocol, with the aim of reducing global greenhouse gas (GHG) emissions at low cost. Considering its implementation in Brazil, the present study analyzed Brazilian both federal expenditures and mobilization of international capital directed to it in the period from 2000 to 2020. The analysis was carried out by consulting the CDM database, official budget, planning and management reporting documents, and complemented with the contribution of key actors. The results reveal that the public investment was near to negligible compared to what the CDM leveraged from private resources for low-emission projects or even what was generated from resources of external origin through the sale of CERs. In addition to bringing transparency with regard to expenses and benefits to society, within the scope of catalyzing solutions for the low carbon economy promoted by the CDM, this study contributes to the analysis of the importance of the state activity, in windows of opportunity such as the one established under the Kyoto Protocol, in mobilizing external resources to boost private action towards the low carbon economy.

Keywords: budget expenditure; private initiative; climate change; low carbon economy; public environmental management.

1 INTRODUÇÃO

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) é um dos instrumentos econômicos criados no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC), pelo Protocolo de Quioto, sob o intento de reduzir emissões de gases de efeito estufa (GEE) a baixo custo. Parte-se da premissa de o aumento dos níveis de concentração de GEE afetar o clima global, independentemente do lugar do globo terrestre em que a emissão ocorra. Na medida em que a previsão vinculante por reduções de emissões é assimilada pelos agentes econômicos, havendo liberdade de se investir em projetos de redução de emissões em qualquer lugar do planeta, a implicação é que sejam preferenciais os projetos executáveis em localidades nas quais as emissões possam ser reduzidas a baixo custo. Nessa lógica, o Protocolo de Quioto proporcionou que a obrigatoriedade de os países desenvolvidos reduzirem seus patamares de emissões gerasse demanda por projetos para serem implementados em outros países.

Conforme as regras de Quioto, o MDL (CDM, em sua sigla em inglês) constitui uma das três modalidades de mecanismos de flexibilização¹ que permitem a redução de emissões fora dos territórios dos países emissores, possibilitando que eles atinjam suas metas de redução. No caso do MDL, um país desenvolvido pode computar reduções certificadas de emissões (RCEs) adquiridas mediante projeto executado em território de um país em desenvolvimento, como o Brasil. Deve-se lembrar que, na conjuntura isolada do Protocolo de Quioto, isto é, antes do Acordo de Paris, o Brasil não apresentava obrigação quantificada de redução de emissões estabelecida em foro internacional, porém, podia ser beneficiado pelos investimentos em desenvolvimento sustentável aportados pelo MDL.

As regras do MDL exigiam a constituição de uma Autoridade Nacional Designada (AND). O governo brasileiro indicou para essa função a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC), com representantes de dez ministérios e da Casa Civil da presidência da República, presidida pelo ministro da Ciência e Tecnologia e tendo o coordenador-geral de mudança global do clima como secretário executivo e ponto focal perante o conselho executivo do MDL na Organização das Nações Unidas (ONU) (Teixeira, Molleta e Luedemann, 2016).²

1. As outras duas modalidades são: a implementação conjunta (JI, em sua sigla em inglês) de projetos, permitindo que um país desenvolvido adquira reduções que ocorram fora de seu território, em outro país desenvolvido que a promova; e o comércio de emissões entre países desenvolvidos, quantitativamente obrigados a reduzirem emissões.

2. De acordo com a página do MCTI de 2022, a AND para o MDL estava sendo desempenhada pela Coordenação-Geral de Ciências do Clima e Sustentabilidade, da Secretaria de Pesquisa e Formação Científica, uma vez que a CIMGC, assim como os demais colegiados criados por decreto antes de janeiro de 2019, foram extintos em 28 de junho de 2019 pelo Decreto nº 9.759, de 11 de abril de 2019, disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/d9759.htm>.

Os recursos destinados a promover e regular as atividades do MDL da CIMGC foram geridos pela Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento (Seped) do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Constituem atribuições da CIMGC (art. 3º do Decreto de 7 de julho de 1999, revogado pelo Decreto nº 10.223, de 2020, em vigência):

- I – Emitir parecer, sempre que demandado, sobre proposta de políticas setoriais, instrumentos legais e normas que contenham componente relevante para a mitigação da mudança global do clima e para adaptação do País aos seus impactos;
- II – Fornecer subsídios às posições do Governo nas negociações sob a égide da CQNUMC e instrumentos subsidiários de que o Brasil seja parte;
- III – Definir critérios de elegibilidade adicionais àqueles considerados pelos organismos da convenção, encarregados do MDL, previsto no Artigo 12 do Protocolo de Quioto da CQNUMC, conforme estratégias nacionais de desenvolvimento sustentável;
- IV – Apreciar pareceres sobre projetos que resultem em redução de emissões e que sejam considerados elegíveis para o MDL, a que se refere o inciso anterior, e aprová-los, se for o caso;
- V – Realizar articulação com entidades representativas da sociedade civil, no sentido de promover as ações dos órgãos governamentais e privados, em cumprimento aos compromissos assumidos pelo Brasil perante a CQNUMC e instrumentos subsidiários de que o Brasil seja parte; e
- VI – Aprovar seu regimento interno (Brasil, 1999, art. 3º).

Com o intuito de contribuir para a discussão sobre a implementação do MDL no Brasil, este artigo analisa os gastos federais brasileiros direcionados à agenda, bem como uma estimativa da mobilização de capital internacional dos projetos sob esse mecanismo no período de 2000 a 2020.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO

O MDL foi desenhado com os objetivos de diminuir os custos do cumprimento do compromisso dos países desenvolvidos de reduzir suas emissões de GEE e de auxiliar os países em desenvolvimento a alcançarem o desenvolvimento sustentável. O mecanismo ambicionava proporcionar o desenvolvimento ambiental, social e econômico e ser o principal instrumento para as metas de desenvolvimento sustentável pela transferência de conhecimento e tecnologia e pela consolidação do *capacity-building* (Spalding-Fecher *et al.*, 2012). Suas negociações foram iniciadas em junho de 1997, com uma proposta brasileira para a criação de um fundo composto por uma “multa” que países desenvolvidos pagariam para países em desenvolvimento. Meses mais tarde, foi acordado que empresas privadas ou países poderiam alocar recursos para o desenvolvimento de projetos em países em desenvolvimento, sendo esse um dos mecanismos para a redução das emissões pelo Protocolo de Quioto (Goldemberg, 1998).

Para que um projeto fosse aprovado, era necessário um relatório que comparasse a projeção das emissões com uma referência. Simplificadamente, o ciclo do MDL passava pelas etapas de formulação e desenho dos projetos, aprovação nacional realizada por uma comissão designada, validação e registro. O financiamento do projeto em si poderia ser realizado por múltiplos atores, mas sem a destinação de recursos públicos comprometidos com outras agendas, sendo importante a criação de outros mecanismos nacionais, ou então a participação ativa de entidades privadas (Unep, 2005).

À luz da complexidade inerente ao alcance de seus objetivos e das limitações e contradições do próprio mecanismo³ em ter sido fundamentado nos preceitos clássicos da economia ambiental (e não de elementos da economia ecológica, pela qual ele iria se aproximar, potencialmente, dos conceitos de escala sustentável de produção e consumo, da distribuição justa e da alocação eficiente), o MDL contribuiu, de alguma forma, para o desenvolvimento social e econômico de países em desenvolvimento.

Mori-Clement (2019) observou que os projetos de MDL contribuíram para estimular a renda local e a criação de novos postos de trabalho, sendo que os projetos de hidrelétricas tiveram impacto na redução da pobreza de municípios. Em projetos relacionados à energia, por exemplo, o MDL garantiu o acesso à energia a povos que outrora não tinham, incentivou a empregabilidade, fomentou investimentos em energias renováveis e gerou a possibilidade de redução da

3. Segundo Hauser e Fonseca (2018), algumas críticas e problemáticas que impediram a evolução do MDL foram a falta de equilíbrio entre oferta e demanda de créditos de carbono, questionamentos sobre a transferência de recursos e investimentos, lacuna sobre a compreensão da natureza da emissão evitada, os questionamentos a respeito da integridade ambiental dos RCEs, foco nos projetos fim de linha (*end-of-pipe*), entre outros.

dependência na importação de combustíveis fósseis (Spalding-Fecher *et al.* 2012). No Brasil, o MDL gerou, além de fluxos financeiros, o ganho tecnológico, a articulação e a capacitação de recursos humanos, contribuiu com a gestão do conhecimento e acumulou boas práticas (Pereira, 2018). Com relação à gestão para a sustentabilidade, o MDL proporcionou o desenho de uma infraestrutura institucional regulatória com capacidades para “mensurar, reportar e verificar resultados do processo de redução de emissões no âmbito de projeto e de programas”, sendo um facilitador do leque de oportunidades de ações e projetos redutores de GEE, incluindo formas voluntárias para a compensação de emissões (Gutierrez, 2018, p. 276).

3 ABORDAGEM METODOLÓGICA

A abordagem metodológica desta pesquisa se divide em duas partes, sendo: i) identificação do gasto público federal com a agenda MDL no Brasil, incluindo orçamentários e extraorçamentários; e ii) mobilização de capital para os projetos de MDL no Brasil e o recurso advindo da venda das respectivas RCEs. Os valores monetários estão em valores correntes e convertidos em dólares americanos conforme a taxa de câmbio anual disponível no Ipeadata.⁴

3.1 Identificação do gasto público federal com a agenda MDL no Brasil

O gasto público federal destinado à agenda de MDL foi analisado a partir do gasto com as ações orçamentárias específicas e com despesas de pessoal (servidores de carreira e consultores) do MCTI designados à agenda no período de 2000 a 2020.

As ações orçamentárias foram identificadas a partir das informações dos Programas e Objetivos dos Planos Plurianuais da União (PPAs); das ações orçamentárias das Leis Orçamentárias Anuais (LOAs) disponibilizadas no cubo do Sistema Integrado de Planejamento e Orçamento (Siop); e da consulta a atores-chave atuantes na agenda (Minayo, 2002; 2011), tal qual discutem Tozato *et al.* (2019) e Tozato *et al.* (2021). Ressalta-se que, no âmbito das iniciativas existentes sobre os recursos públicos destinados à agenda brasileira sobre mudança do clima, o Siop também foi utilizado como base de dados para o desenvolvimento da agenda clima (Brasil, 2013) e pela auditoria global em mudanças climáticas (Brasil, 2018a; 2018b).

A análise do gasto federal com MDL foi realizada utilizando os valores monetários das variáveis disponíveis no Siop:

4. Ipeadata. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 22 jun. 2021.

- lei orçamentária do ano exercício selecionado (LOA);
- despesa autorizada pela LOA, inclusive créditos adicionais (Autorizado);
- valor total empenhado pelas unidades executoras do governo federal (Empenhado);
- valor total de despesas orçamentárias executadas (Empenhado Liquidado);
- valor total de despesas orçamentárias efetivamente pagas (Pago); e
- valor da soma do valor pago no exercício acrescido do valor total do restos a pagar pago (Pago + RAP Pago).

Neste estudo, o gasto executado refere-se ao valor de Pago + RAP Pago. Para a estimação dos gastos com servidores permanentes, foram utilizados: i) o número anual médio de servidores permanentes do MCTI direcionados à agenda, estimados ano a ano, conforme consulta a atores-chave (Minayo, 2002; 2011); ii) o número total anual de ativos permanentes do MCTI, consultado a partir do Painel Estatístico de Pessoal (PEP) da Secretaria de Gestão de Pessoas do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (SGP/MP); e iii) os valores monetários dos gastos do MCTI disponíveis no Siop com os elementos de despesa:

- 05 – outros benefícios previdenciários do servidor ou do militar;
- 07 – contribuição a entidades fechadas de previdência;
- 08 – outros benefícios assistenciais do servidor e do militar;
- 09 – salário-família;
- 11 – vencimentos e vantagens fixas – pessoal civil;
- 12 – vencimentos e vantagens fixas – pessoal militar;
- 16 – outras despesas variáveis – pessoal civil; e
- 96 – ressarcimento de despesas de pessoal requisitado.

Para a identificação dos gastos com consultores, foram utilizados: i) o número anual médio de consultores do MCTI direcionados à agenda, conforme consulta a atores-chave (Minayo, 2002; 2011); e ii) os gastos do MCTI, disponíveis no Siop para as ações orçamentárias descritas no quadro 1 (seção 4), referentes ao elemento de despesa: 39 – outros serviços de terceiros – pessoa jurídica.

Considerando as contribuições do estudo de Schröer e Luedemann (2008) sobre o panorama de implementação estratégico-operacional do MDL no Brasil, além dos gastos orçamentários, foi

realizada a consulta dos valores dos recursos federais destinados aos projetos de MDL no âmbito do Fundo Brasil Sustentabilidade a partir da consulta ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) por meio de questionários enviados pelo sistema eletrônico de informações ao cidadão da Controladoria Geral da União (CGU) (Protocolos E-Sic 52021.000435/2021-42, E-Sic 52021.000592/2021-58 e E-Sic 52021.000752/2021-69). Adicionalmente, foram utilizadas informações de campo dos autores, registradas para a análise retrospectiva do processo de participação em reuniões do Fórum de Autoridades Nacionais e de Conferências das Partes (COPs) da CQNUMC e do protocolo.

3.2 Mobilização de capital para os projetos de MDL no Brasil e o recurso advindo da venda das respectivas RCEs

A análise da mobilização de capital internacional em projetos de MDL no Brasil foi realizada a partir do cálculo da receita gerada do valor total de venda dos chamados créditos de carbono do mecanismo, as RCEs⁵ dos projetos, e do valor do gasto de cada projeto. Para tanto, foram utilizados os dados dos projetos brasileiros que emitiram RCEs no período de 2007 a 2020, disponíveis no *CDM Pipeline*,⁶ no *CDM Database for PAs and PoAs*⁷ e no *CDM Registry Issuance Report*.⁸

Considerando que os projetos de MDL podem creditar RCEs por períodos de sete anos renováveis em até três períodos ou em dez anos fixos (lembrando que esses períodos não correspondem aos períodos de compromisso do Protocolo de Quioto), neste estudo, a estimativa da receita gerada a partir do valor total de venda de RCEs foi calculada a partir da quantidade de RCEs emitidas (*Total*, tal qual consta no *CDM Registry Issuance Report*) nos períodos de obtenção de créditos 1 e, naqueles que renovaram, também no período 2. A data final de venda das RCEs foi estipulada a partir dos dados de *Completion date*, tal qual consta no *CDM Registry Issuance Report*.

Para a análise, foram considerados os fatores de venda, de custo de transação, de intermediação e do recurso destinado ao fundo de adaptação, bem como o preço anual de venda de RCE, de acordo

5. Uma RCE é igual a uma tonelada métrica equivalente de dióxido de carbono (CO₂eq), calculada com o uso dos potenciais de aquecimento global (GWP, da abreviação original em inglês) definidos no Protocolo de Quioto. O GWP constitui a métrica para comparar GEEs por meio da sua contribuição para o forçamento radiativo cumulativo (Miguez *et al.*, 2010).

6. *CDM Pipeline*. Disponível em: <<http://cdmpipeline.org/>>. Acesso em: 12 jan. 2021.

7. *Database for PAs and PoAs*. Disponível em: <<https://cdm.unfccc.int/Projects/projsearch.html/>>. Acesso em: 12 jan. 2021.

8. *CDM Registry Issuance Report*. Disponível em: <<https://cdm.unfccc.int/Registry/index.html/>>. Acesso em: 12 jan. 2021.

com Hauser e Fonseca (2018). Para os créditos gerados de 2007 a 2011, considerou-se a venda de 89% do valor das RCEs emitidas e, para os gerados de 2012 a 2020, considerou-se a venda de 44% do valor das RCEs emitidas. A ambos foram adicionados os descontos de 20%, referentes a custos de transação e de intermediação, e de 2%, correspondentes ao recurso direcionado ao fundo de adaptação (Hauser e Fonseca, 2018).

A estimativa do valor final do gasto de cada projeto foi calculada a partir da diferença entre o valor de investimento (*Total capital investment [USD]*, do *Database for PAs and PoAs*) acrescido do valor dos custos de manutenção e de administração (*Total O&M costs [USD/year]*, do *Database for PAs and PoAs*) e descontada a receita adicional (*Additional revenue [USD]*, do *Database for PAs and PoAs*).

Considerando as lacunas de informação presentes na base de dados do *Database for PAs and PoAs*, os valores de investimento (*Total capital investment*) e de custos de manutenção e de administração (*Total O&M costs/year*) ausentes ou registrados como zero foram estimados utilizando-se o investimento por RCE e o custo por RCE dos respectivos setores dos projetos.

Dessa forma, para a análise da mobilização de capital internacional em projetos de MDL no Brasil, os valores foram estimados a partir das três etapas descritas a seguir.

- 1) Etapa 1: cálculo do investimento e do custo por RCE em cada um dos projetos com dados declarados. Para tanto, os respectivos valores investimento (*Total capital investment [USD]*, do *Database for PAs and PoAs*) e de custo (*Total O&M costs [USD/year]*) de cada projeto foram divididos pela quantidade correspondente de RCEs emitidas em cada um deles, conforme as expressões (1) e (2):

$$\text{Investimento por RCE} = \frac{\text{Total capital investment}}{\text{RCEs emitidas}} \quad (1)$$

$$\text{Custo por RCE} = \frac{\text{Total O\&M costs}}{\text{RCEs emitidas}} \quad (2)$$

- 2) Etapa 2: identificação do investimento médio setorial e do custo médio setorial por RCE. Calculado a partir da média aritmética dos resultados das expressões 1 e 2 (etapa 1) por setor.
- 3) Etapa 3: para estimar o investimento e/ou o custo por RCE em cada um dos projetos sem dados declarados, calculou-se um fator de correção para os projetos que não apresentavam valores de investimento ou custos declarados. Para tanto, utilizou-se o resultado setorial da etapa 2 multiplicado pela respectiva quantidade de RCEs emitidas em cada projeto (*Total*, tal qual consta no *CDM Registry Issuance Report*)⁹ no setor correspondente, conforme as expressões (3) e (4):

9. *CDM Registry Issuance Report*. Disponível em: <<https://cdm.unfccc.int/Registry/index.html>>. Acesso em: 12 jan. 2021.

TEXTO para DISCUSSÃO

$$Investimento = \sum \frac{Investimento\ por\ RCE}{n\ setorial} \times RCEs\ emitidas\ do\ projeto\ extrapolado \quad (3)$$

$$Investimento = \sum \frac{Custo\ por\ RCE}{n\ setorial} \times RCEs\ emitidas\ do\ projeto\ extrapolado \quad (4)$$

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Gastos federais com MDL no Brasil

De acordo com os PPAs, com o PPA Cidadão (Brasil, 2016a) e com os relatórios de gestão da Seped do MCTI (Brasil, 2007; 2008; 2014; 2015; 2016b), o Brasil executou três ações orçamentárias específicas para a implementação do MDL durante o período orçamentário estudado. Nas LOAs de 2013 e de 2014, as atividades da agenda passaram a ser exercidas com recursos do Plano Orçamentário (PO) 0005 – funcionamento da CIMGC, da Ação Orçamentária 20VA – apoio a projetos de pesquisa e desenvolvimento relacionados às mudanças climáticas. A partir de 2015, não houve mais recursos destinados ao MDL, e o PO 0005 passou a ser destinado ao desenvolvimento de pesquisa e desenvolvimento (P&D) sobre tecnologias de adaptação, tal qual captação, armazenamento e tratamento de água pluvial (Brasil, 2016b).

Durante o período de 2000 a 2015, foram gastos US\$ 2.133.362,80 com ações orçamentárias específicas da agenda MDL, sendo a média anual de US\$ 533.340,70 ± US\$ 793.981,25. O gasto total com cada ação foi detalhado no quadro 1.

QUADRO 1

Ações orçamentárias da agenda MDL do MCTI (2000-2015)

| Identidade (ID) e nome da ação orçamentária | PPA | Programa Temático | Gasto orçamentário total em dólares (US\$) |
|---------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1337 – Implantação do MDL | 2000-2003 | 0475 – Mudanças climáticas | 25.935,81 |
| 4177 – Operacionalização do MDL | 2000-2003 | 0475 – Mudanças climáticas | 41.525,52 |
| 6909 – Operação do MDL | 2004-2007 | 0473 – Gestão da política de ciência, tecnologia e inovação; | 1.701.028,73 |
| | 2008-2011 | 0475 – Mudanças climáticas; | |
| | 2012-2015 | 1421 – Meteorologia e mudanças climáticas; e 2050 – Mudanças climáticas | |

(Continua)

(Continuação)

| Identidade (ID) e nome da ação orçamentária | PPA | Programa Temático | Gasto orçamentário total em dólares (US\$) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------|--------------------------------------------|
| 20VA – Apoio a projetos de pesquisa e desenvolvimento relacionados às mudanças climáticas; e PO0005 – Funcionamento da CIMGC | 2012-2015 | 2050 – Mudanças climáticas | 364.872,74 |

Fonte: Siop.

Elaboração dos autores.

Obs.: Gasto total = valor pago acrescido de RAP pago. Série em dólar americano (Ipeadata, disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>).

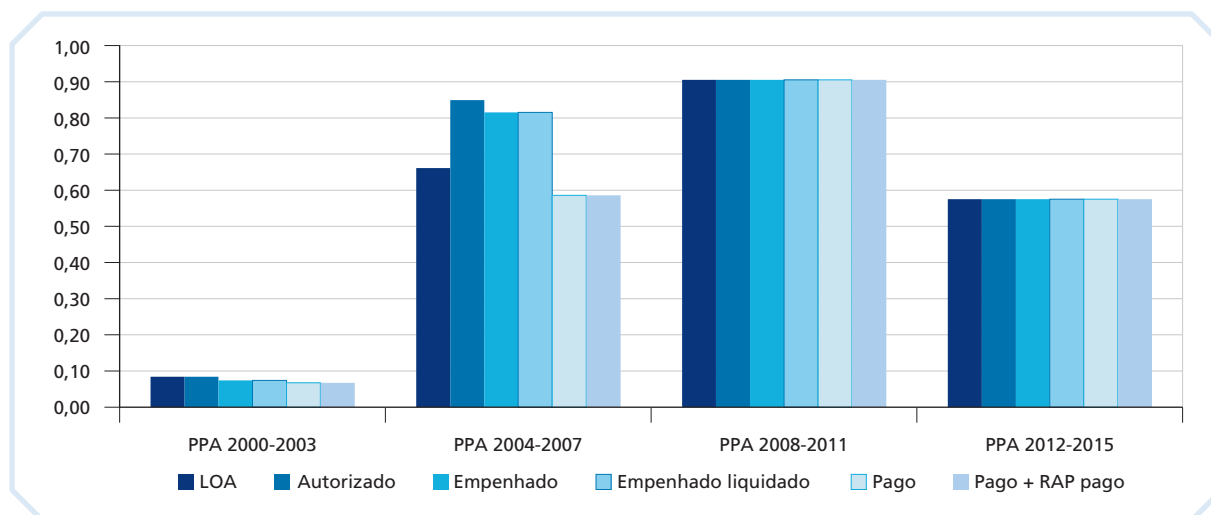
No âmbito do planejamento federal, o PPA constitui o documento com o conjunto de políticas públicas a serem seguidas pelo governo federal a médio prazo, para o período de quatro exercícios financeiros (quatro anos). Ao organizar a ação pública governamental (dimensões tática e operacional) a partir da visão de futuro e dos eixos e diretrizes estratégicas (dimensão estratégica) estabelecidos, sua análise em relação aos gastos públicos executados indica o que os poderes Executivo, Legislativo e Judiciário decidiram ou não implementar, permitindo “identificar o lugar da agenda climática no jogo de forças sociais, econômicas e políticas do país (...) para a transição rumo a uma economia de baixo carbono” (Tozato *et al.*, 2019, p. 152).

Com relação à agenda de MDL, o PPA 2000-2003 representou seu início de implementação orçamentária no país. Durante seu período de execução, foram gastos US\$ 67.641,33 com média anual de US\$ 33.730,66 ± US\$ 11.023,59 (gráfico 1). Os valores foram executados em 2000 e 2001. Na época, as ações integravam o Programa Temático 475 – Mudanças Climáticas, o qual apresentava o objetivo de desenvolver informações científicas relativas à emissão de GEE para subsidiar a definição da política de atuação em mudanças climáticas.

Durante o PPA de 2004 a 2007, o gasto foi de US\$ 585.641,96, com média anual de US\$ 195.231,99 ± US\$ 194.670,90. A agenda também integrou o Programa Temático 475 – Mudanças Climáticas (anteriormente descrito) e o Programa Temático 0473 – gestão da política de ciência, tecnologia e inovação, cujo objetivo era coordenar o planejamento e a formulação de políticas setoriais e a avaliar e controlar os programas na área de ciência e tecnologia.

GRÁFICO 1

Gasto federal com ações orçamentárias da agenda de MDL do MCTI em cada um dos PPAs (Em US\$ milhões)



Fonte: Siop.

Elaboração dos autores.

Obs.: n = quatro ações orçamentárias. Série em dólar americano (Ipeadata, disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>).

Nota-se que 2005 foi o ano de maior gasto da agenda no período de 2000 a 2015, com total de US\$ 389.337,23. O montante é resultado da execução de recursos da Fonte 148 – Operações de Crédito Externas, quando foram gastos US\$ 328.729,47 na modalidade 80 – Transferências ao Exterior, além da execução de recursos da fonte 100 – recursos primários de livre aplicação. Destaca-se que esse foi o único caso de execução de recursos da Fonte 148 na agenda no orçamento federal, sendo todos os outros (dos diferentes anos de execução e ações orçamentárias) da Fonte 100.

Por outro lado, em 2006, o valor total disponibilizado na LOA (US\$ 183.815,08), apesar de empenhado, não foi executado. De acordo com o relatório de gestão do MCTI referente ao ano de 2006, essa diferença aconteceu em função da aprovação do projeto GEF BRA/05/G31¹⁰ em dezembro de 2005, resultando na retirada do orçamento de 2006 dos recursos previstos na Fonte 195 (doação) nas ações do programa mudanças climáticas. Segundo o MCTI, “a permanência de orçamento nessa fonte levava à equivocada interpretação de que o programa estava com execução abaixo do previsto, quando, na verdade, esses recursos não seriam executados a partir do orçamento” (Brasil, 2007, p. 153). De acordo com o *Sumário executivo* do projeto BRA/05/

10. O projeto BRA/05/G31 se refere ao projeto da Segunda Comunicação Nacional à *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC).

G31, disponibilizado no banco de projetos do GEF (Projeto 1612), os recursos desse projeto não financiaram atividades de MDL, mas seus produtos contribuíram com referências metodológicas para a formulação de futuros projetos de MDL.¹¹

Com relação à execução orçamentária dos recursos destinados à agenda MDL, a diferença entre os valores da LOA (autorizado, empenhado, empenhado liquidado, pago e pago + RAP pago, apresentados no gráfico 1) sugere que as lições aprendidas da gestão governamental durante os PPAs de 2000 a 2003 e de 2004 a 2007, nos quais o orçamento se apresentava com execução abaixo do previsto, foram implementadas durante os PPAs de 2008 a 2011 e o PPA de 2012 a 2015, quando não mais existiram diferenças entre os valores planejados e executados.

O PPA de 2008 a 2011 representa o período no qual o MCTI direcionou mais recursos à agenda, sendo o total de US\$ 905.261,94 com média anual de US\$ 226.315,48 ± US\$ 55.457,79 (gráfico 1). Durante seu período de execução, a agenda integrou o Programa Temático 1421 – Meteorologia e Mudanças Climáticas, que teve como objetivos entender os mecanismos que determinam as mudanças climáticas globais e melhorar a capacidade de previsão meteorológica, climática, hidrológica e ambiental.

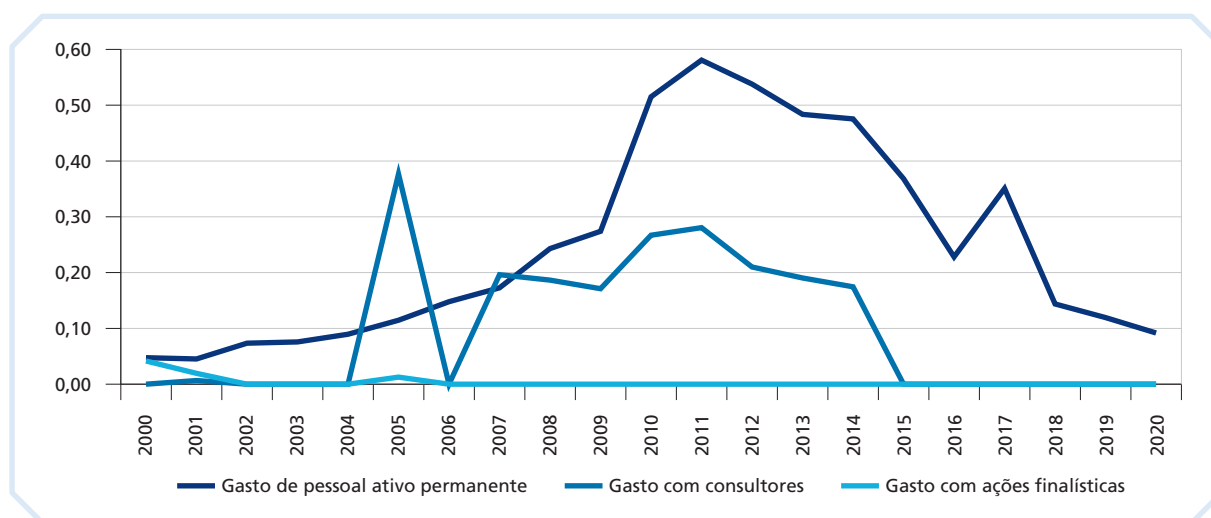
No PPA de 2012 a 2015, o gasto foi de US\$ 574.997,58 com média anual de US\$ 191.665,86 ± US\$ 17.839,71. A agenda integrou o Programa Temático 2050 – Mudanças Climáticas, que visava a: promover a construção do modelo brasileiro do sistema terrestre para a criação de cenários de mudanças climática; gerar e disseminar conhecimentos e tecnologias por meio da Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais (Rede Clima); desenvolver e implementar instrumentos de mitigação e adaptação; reduzir riscos e vulnerabilidades ambientais; avaliar os impactos das mudanças climáticas; e expandir e aprimorar as previsões climáticas.

Destaca-se que, do total gasto com as ações orçamentárias apresentadas no quadro 1 e no gráfico 1, 97% do recurso foram direcionados à contratação de consultores da Seped do MCTI (total de US\$ 2.059.655,71 e média anual de US\$ 98.078,84 ± US\$ 123.163,34 no período de 2000 a 2015). Com relação aos servidores de carreira (ativos permanentes), o MCTI gastou um total de US\$ 5.177.893,16, com média anual de US\$ 246.566,34 ± US\$ 180.467,56 no período de 2000 a 2020. Inclui-se também, nesse montante, a taxa do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) no Brasil para a administração dos contratos dos consultores especialistas. Por outro lado, outros 3% do recurso foram empregados em diárias e passagens, equipamentos e material permanente para a viabilização da agenda no país (gráfico 2).

11. GEF *Project ID Executive Summary (Revised)*. Disponível em: <<https://www.thegef.org/project/second-national-communication-brazil-unfccc/>>. Acesso em: 4 abr. 2021.

GRÁFICO 2

Gasto federal orçamentário anual (valor pago acrescido de RAP pago) com despesa de pessoal (ativo permanente e consultores) e com demais atividades da agenda MDL do MCTI (2000-2020)
(Em US\$ milhões)



Fonte: Siop.

Elaboração dos autores.

Obs.: n = quatro ações orçamentárias. Série em dólar americano (Ipeadata, disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>).

Quando somados os gastos de despesa de pessoal e de ações finalísticas, identificou-se que o Brasil direcionou um total de US\$ 7.311.255,95 de recursos orçamentários à agenda MDL, com média anual de US\$ 348.155,05 ± US\$ 266.904,26, no período de 2000 a 2020. De acordo com os relatórios de gestão da Seped do Ministério da Ciência e Tecnologia (Brasil, 2007; 2008; 2014; 2015; 2016b), esses recursos foram gastos com:

- reuniões da CIMGC;
- coordenação da emissão de pareceres técnicos de projetos do MDL do Protocolo de Quioto no âmbito do projeto BRA/07/002;
- emissão de pareceres jurídicos e estabelecimento de um mecanismo de consulta jurídica para a CIMGC e emissão das respectivas cartas de aprovação pela CIMGC;
- contribuição com a organização da comunicação nacional do Brasil no âmbito do projeto BRA/05/G31;
- participação nas COPs da CQNUMC;

- desenvolvimento de programas de capacitação gerencial em relação ao MDL;
- publicação da versão em português dos relatórios de referência que serviram de base para o primeiro inventário brasileiro das emissões antrópicas por fontes e remoções por sumidouros de GEE não controlados pelo Protocolo de Montreal;
- desenvolvimento dos estudos sobre biomassa e potencialidades do MDL na Amazônia;
- guia de orientação sobre o MDL;
- formação e capacitação de lideranças regionais em mudanças climáticas em MDL;
- contribuição com a comunicação pública sobre a agenda clima, como o portal do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas e o *site* O Brasil;
- contribuição com a Convenção sobre Mudança do Clima; e
- preparação e realização de seminários, entre outros.

Destaca-se que o montante anual de recursos orçamentários destinados à agenda MDL representou, em média, 0,02% do orçamento total do MCTI no mesmo período (gráfico 3). Tais dados demonstram que o gasto financeiro orçamentário do órgão na execução de medidas que alavancaram¹² recursos privados para a redução de emissões de GEEs e/ou para o aumento dos sumidouros de carbono no âmbito do MDL foi de pequena monta. Em outras palavras, demonstram que as ações citadas se encontram longe de serem consideradas um dispêndio crítico na arena pública de decisão ao longo do tempo. Outro exemplo do custo de implementação de uma ferramenta de gestão pública federal para o aporte de investimentos privados no território nacional foi apresentado por Tozato *et al.* (2021), que discutem sobre o dispêndio de R\$ 46,94 milhões, relativo a 0,08% do gasto total do Ministério do Meio Ambiente, e que alavancou

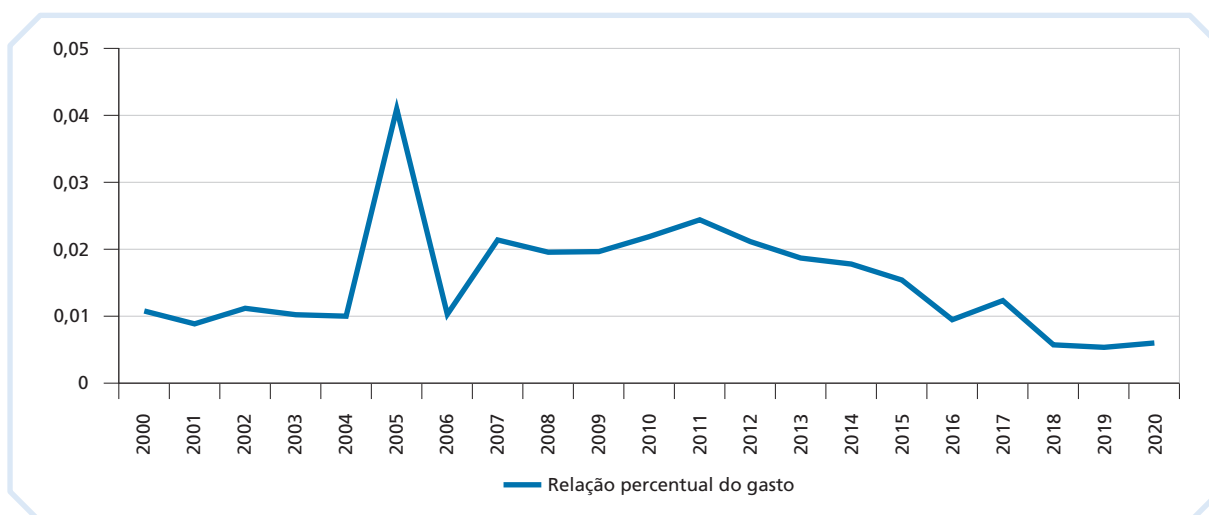
12. O termo “alavancagem”, neste texto, foi emprestado do jargão financeiro, mas alterado para caber na lógica do financiamento climático. Parte-se do pressuposto de que as estimativas de custo da mitigação da mudança do clima (reduzir as emissões de GEE), redução dos danos potenciais e aproveitamento das eventuais oportunidades é maior do que o recurso público disponível para o tema. Nesse sentido, os fundos públicos para soluções da crise climática tendem a fomentar iniciativas, trabalhar com créditos subsidiados e pagar como contrapartida pública ações privadas, por exemplo, que ajam no sentido de solucionar problemas relacionados à mudança do clima. Os autores entendem que o MDL é uma dessas ferramentas de indução pública do investimento privado, que age *alavancando* recursos para ações que alteram a trajetória de emissões. O MDL induz que alternativas menos intensivas em emissões sejam a opção de investimento por múltiplos investidores. Em países onde não há algum tipo de cobrança pelas emissões, a indução via subsídios, como a receita dos créditos de carbono, é necessária para que as alternativas de investimento de menor emissão passem a se tornar viáveis e até mesmo competitivas.

TEXTO para DISCUSSÃO

R\$ 23,71 milhões de investimentos privados para a agenda de acesso a ativos da biodiversidade nacional e repartição dos seus benefícios no período de 2001 a 2020.

GRÁFICO 3

Relação percentual entre o gasto orçamentário anual (valor pago acrescido de RAP pago) da agenda MDL no Brasil (ações finalísticas mais despesa com pessoal – servidores de carreira e consultores) e do gasto total anual do MCTI (2000-2020)
(Em %)



Fonte: Siop.

Elaboração dos autores.

Obs.: n = quatro ações orçamentárias. Série em dólar americano (Ipeadata, disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>).

Além dos gastos orçamentários destinados à agenda de MDL, a Política Nacional de Mudança do Clima (PNMC) prevê linhas de crédito e financiamento específicas de agentes financeiros públicos e privados (art. 6º, § VII da Lei nº 12.187/2009)¹³, especialmente o BNDES. Em 2008, o BNDES criou o Fundo de Investimento em Participações Brasil Sustentabilidade (FIP Brasil Sustentabilidade), destinado a apoiar investimentos voltados exclusivamente para projetos no âmbito do MDL. Seus ativos, da escala de R\$ 250 milhões a R\$ 400 milhões, eram limitados a oito anos e renováveis por mais dois anos, no máximo. Seu período de investimento de quatro anos podia ser estendido até o máximo de cinco anos (Schröer e Luedemann, 2008).

De acordo com o BNDES, o FIP Brasil Sustentabilidade iniciou seu funcionamento em 24 de março de 2010 com o foco da política de investimento no apoio a projetos com potencial de gerar RCEs, também conhecido como crédito de carbono no âmbito do MDL sob o Protocolo

13. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm>.

de Quioto. Ou seja, o foco do fundo consistia em promover investimentos que ajudassem a reduzir as emissões de GEE e, com isso, contribuíssem para o enfrentamento do problema da mudança do clima (Protocolo SIC 52021.000752/2021-69).

No entanto, em consulta sobre os critérios de disponibilização dos recursos das operações de crédito no âmbito da agenda MDL, o BNDES esclareceu que seus sistemas não possuem filtro específico para projetos executados no âmbito do MDL e que a classificação de um projeto como sendo de MDL não é realizada por ele (Protocolo SIC 52021.000435/2021-42). Especificamente com relação ao FIP Brasil Sustentabilidade, a responsabilidade de estruturação técnica (documentos e metodologias concernentes à agenda de MDL) ficou a cargo de uma empresa de gerenciamento de recursos e participações (Schröer e Luedemann, 2008), a qual, segundo a Receita Federal do Brasil, foi extinta em 2016.

De acordo com o BNDES, o atual patrimônio comprometido do FIP Brasil Sustentabilidade é de R\$ 421 milhões, do qual a BNDES Participações BNDESPar detém 47,5% de participação. Até o momento, foram aportados pela BNDESPar o valor total de R\$ 128,2 milhões distribuídos entre três empresas. Duas receberam recursos em 2011 para ativos florestais (projetos de reflorestamento). Uma terceira recebeu recursos em 2014 para a redução de emissões de GEE por meio de duas frentes: a substituição de fertilização química nitrogenada pelo uso de inoculantes (por fixação biológica de nitrogênio – FBN); e o aumento da produtividade agrícola pelo uso de micronutrientes foliares e de solo, associando uso eficiente de recursos e melhores práticas de manejo de nutrientes, reduzindo a necessidade de abertura de novas áreas agrícolas (Protocolo SIC 52021.000592/2021-58).

Embora o detalhamento desses valores de investimento não tenha sido divulgado pelo BNDES por conta da regulamentação de sigilo de informações empresariais (regulado pelo art. 6º, inciso I, do Decreto nº 7.724/2012)¹⁴, pode-se estimar que a BNDESPar tenha investido, em média, US\$ 2,27 milhões anuais no período máximo de oito anos, para cada empresa. Apesar de uma das características do Fundo Brasil Sustentabilidade ter sido justamente a vinculação entre a taxa de performance do fundo e os créditos de carbono obtidos pelas empresas apoiadas, nenhuma delas consta no banco de dados de projetos de MDL da UNFCCC registrados pelo Brasil.

14. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7724.htm>.

TEXTO para DISCUSSÃO

Segundo o BNDES, em 19 de dezembro de 2012, foi aprovada, pelos cotistas, na Assembleia Geral, uma proposta de ampliação do foco do fundo. Nesse sentido, passaram a ser utilizadas novas métricas, não necessariamente vinculadas ao MDL do Protocolo de Quioto. Permaneceu o conceito de performance das companhias investidas em termos de economia de carbono, apenas com uma métrica distinta e não mais atrelada à certificação do MDL no âmbito do Protocolo de Quioto, e sim pautada na implantação de uma nova cultura empresarial, baseada na gestão ambiental. Essa gestão se daria com a implementação de diversas medidas na empresa investida, desde o primeiro ano do investimento, em busca do desenvolvimento de uma política de sustentabilidade. Algumas dessas medidas seriam: a constituição de um comitê de sustentabilidade; a elaboração de inventários anuais de emissão de carbono; a definição de metas anuais e plurianuais de redução de emissões; e a definição de um programa de redução de emissões (Protocolo SIC 52021.000752/2021-69).

De acordo com a análise dos relatórios de sustentabilidade das três empresas citadas pelo BNDES no Protocolo SIC, disponíveis para acesso público até julho de 2021, apenas uma apresenta o inventário detalhado das emissões de gases do efeito estufa estimando o saldo de remoção de tCO₂eq/ha anual. Considerando que o Relatório de Sustentabilidade Empresarial constitui a fonte de informações socioambientais públicas (Barbieri, 2023), nota-se uma deficiência na divulgação dos dados, não sendo possível verificar métricas específicas como as disponibilizadas no banco global de projetos do MDL da *United Nations Environment Programme* (Unep)¹⁵ ou da UNFCCC.¹⁶ Dessa forma, não foi possível verificar se as novas métricas de sustentabilidade solicitadas pelo BNDES foram desenvolvidas nesses dez anos de investimento de recurso público nas empresas financiadas. Essa ineficiência do BNDES em exigir o cumprimento e a disponibilização da informação de forma pública, por parte do banco e dos beneficiários, de critérios e metas claras do uso do recurso público destinado à agenda mudança do clima também foi identificada no trabalho de Colonna *et al.* (2022) com relação aos projetos reembolsáveis do Fundo Clima.

15. *CDM Pipeline*. Disponível em: <<http://cdmpipeline.org/>>. Acesso em: 12 jan. 2021.

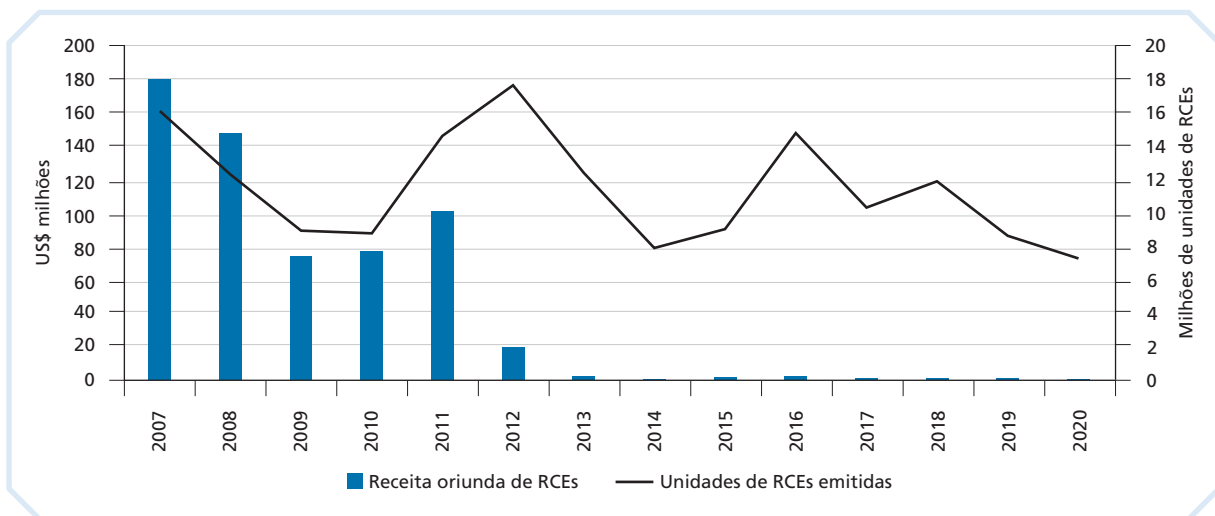
16. *Database for PAs and PoAs*. Disponível em: <<https://cdm.unfccc.int/Projects/projsearch.html/>>. Acesso em: 12 jan. 2021. *CDM Registry Issuance Report*. Disponível em: <<https://cdm.unfccc.int/Registry/index.html/>>. Acesso em: 12 jan. 2021.

4.2 Mobilização de capital para os projetos de MDL no Brasil e o recurso advindo da venda das respectivas RCEs

De acordo com os dados dos projetos brasileiros que emitiram RCEs no período de 2007 a 2020 disponíveis no *CDM Pipeline*, no *CDM Database for PAs and PoAs*¹⁷ e no *CDM Registry Issuance Report*,¹⁸ o país apresentou 181 projetos, dos quais dois apresentavam lacunas de informação¹⁹ e foram excluídos deste estudo. Considerando os 179 projetos analisados, seus respectivos escopos distribuem-se entre energia renovável (n = 88), abate de metano (n = 75), emissões fugitivas (n = 7), troca de combustíveis e eficiência energética (n = 7) e reflorestamento (n = 2).

GRÁFICO 4

Estimativa da receita total de venda de RCE e quantidade de RCEs emitidas pelos projetos de MDL no Brasil (2007-2020)



Fonte: *CDM Pipeline* (disponível em: <<http://cdmpipeline.org/>>) e *CDM Registry* (disponível em: <https://cdm.unfccc.int/Registry/index.html/>).

Elaboração dos autores.

Obs.: n = 179 projetos de MDL.

Durante o período de 2007 a 2020, a média anual de geração de RCEs em projetos de MDL no Brasil foi de 11.462.303,86 ± 3.290.177,19, sendo a maior quantidade gerada a de

17. *Database for PAs and PoAs*. Disponível em: <<https://cdm.unfccc.int/Projects/projsearch.html/>>. Acesso em: 12 jan. 2021.

18. *CDM Registry Issuance Report*. Disponível em: <<https://cdm.unfccc.int/Registry/index.html/>>. Acesso em: 12 jan. 2021.

19. Ambos os projetos (número de registro 10286 e 6573) não estavam presentes na base de dados do *CDM Pipeline* (disponível em: <<http://cdmpipeline.org/>>).

17.616.731 em 2012; e a menor, a de 7.275.411, gerada em 2020 (gráfico 4). Em 2012, se encerrava o primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto, e a corrida pela emissão dos créditos até aquele ano se explica pelo fechamento do mercado europeu para as nossas RCEs. A corrida se daria pelo lado da oferta e da demanda, dado que as empresas europeias visavam às reduções custo-efetivas das RCEs, e os geradores de crédito buscavam o mercado para vendê-las. No segundo período de compromisso, a partir de 2013, a União Europeia, origem de quase a totalidade da demanda por RCEs, passou a não comprar mais RCEs de países que não fossem classificados como aqueles de menor desenvolvimento relativo (LDCs, em sua sigla em inglês),²⁰ o que explica o Brasil ter passado a não conseguir mercado para a venda de RCEs. Nota-se que, mesmo com a significativa redução do valor de venda de RCEs a partir daquele ano, os projetos em vigor continuaram emitindo RCEs, demonstrando a continuidade do investimento em monitoramento e a verificação pela iniciativa privada do Brasil, além do início de novos projetos, ainda que poucos.

É interessante observar que o Brasil esteve entre a 3^a e a 4^a posições entre os maiores geradores de RCEs durante todo o tempo em que foi possível gerar RCEs sob o Protocolo de Quioto. A China esteve em primeiro lugar, seguida pela Índia, e a Coreia do Sul passa o Brasil em determinado momento (Bittencourt, Busch e Cruz, 2018). Destaca-se que, entre esses países que geraram RCEs, o Brasil apresenta a maior proporção de energia gerada a partir de fontes renováveis (BP, 2020), e, desta maneira, uma linha de base desvantajosa para projetos de redução de emissões devido à sua base energética já ser, comparativamente aos demais países geradores de créditos, bastante renovável. Considerando tal fator e ainda o destaque brasileiro neste mecanismo internacional, sinaliza-se o potencial sucesso de sua promoção e regulação no país. Segundo Miguez *et al.* (2010) e Teixeira, Molleta e Luedemann (2016), o Brasil foi pioneiro no estabelecimento de uma AND e na regulação interna das regras para realização e aprovação de projetos no âmbito do MDL, possibilitando que, mesmo tendo uma matriz energética com elevada base renovável e, por isso, um potencial bem mais baixo que países em desenvolvimento cuja base da matriz é fóssil, nosso país hospedou um número considerável de projetos e gerou muitas RCEs.

20. A definição e a lista dos países de menor desenvolvimento relativo (*Least Developed Countries* – LDCs) é apresentada pela *United Nations (Least developed countries*, disponível em: <<https://www.un.org/ohrrls/content/about-least-developed-countries/>>, acesso em: 22 jun. 2021). Apesar de ser coerente a predileção por projetos que representem investimentos em LDCs, é necessário esclarecer que esse grupo de países emite uma quantidade praticamente insignificante de GEE para a atmosfera, não tendo potencial para uma emissão significativa de RCEs. A restrição da compra de créditos a créditos gerados nesses países passa a ser um forte desestímulo ao MDL enquanto mecanismo de flexibilização de atingimento de metas, com transferência de tecnologia e recursos dos países industrializados para os países em desenvolvimento, em geral. Essa restrição também estrangulou os recursos para o fundo de adaptação (disponível em: <<https://www.adaptation-fund.org/>>), que recebia 2% dos créditos de todos os projetos de MDL e servia para projetos de adaptação às mudanças climáticas com foco justamente nos LDCs.

Segundo as análises deste estudo, a *mobilização de capital internacional a partir da venda de RCEs no Brasil* foi de US\$ 605.462.782,60, sendo a média anual de US\$ 43.242.925,16 ± US\$ 61.756.946,62 no período estudado (2007 a 2020). A maior receita de RCE foi obtida em 2007, de US\$ 179.521.043,67, e média de US\$ 1.972.758,73 ± US\$ 5.963.227,26 (gráfico 4). Por outro lado, a menor foi obtida em 2014, de US\$ 435.823,52, com média de US\$ 4.789,27 ± US\$ 10.875,69 (gráfico 4). Esse recurso se deve à demanda de RCEs gerada pelas obrigações dos países industrializados, listados no anexo I da Convenção, do Clima. Esses países adotaram regulações para forçarem seus agentes econômicos, de determinados setores e emissores a partir de dado porte, a reduzirem suas emissões. Em regra, essas regulações permitiam que as próprias empresas comprassem RCEs para compensar parte de suas emissões, no intuito de se adequar ao limite de emissões estabelecido pela respectiva regulação nacional. Dessa forma, a demanda veio dos países listados no anexo I, mas foi operada pela iniciativa privada, inclusive por especuladores que compraram RCEs com a intenção de vendê-las num momento mais oportuno no mercado secundário.

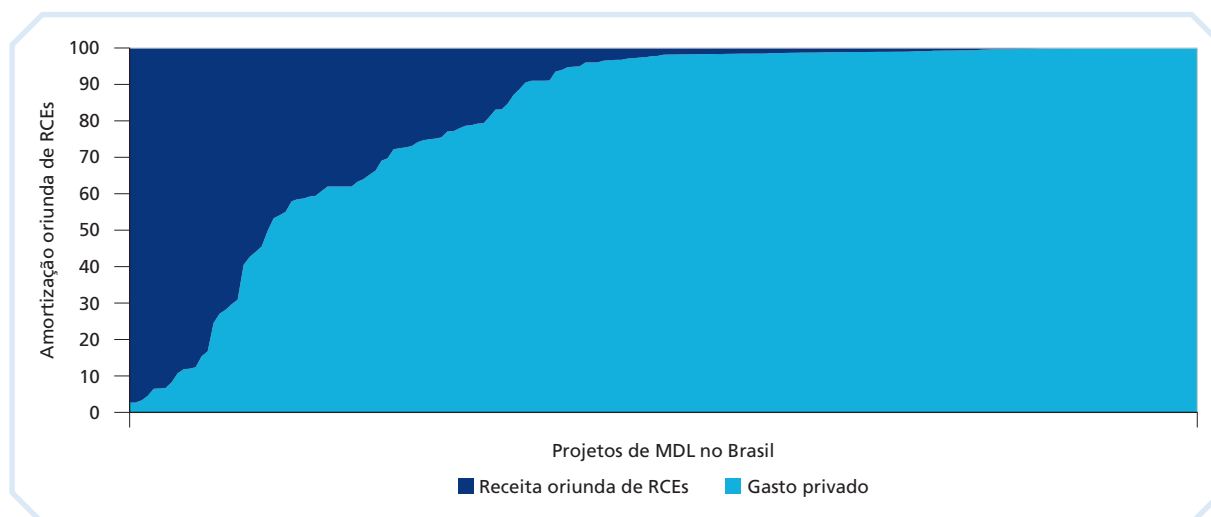
Quando analisada a venda de RCEs dos 179 projetos, verificou-se a média de US\$ 3.381.114,17 ± US\$ 24.546.154,69. O elevado desvio-padrão ocorre por conta da diferença da redução de carbono equivalente entre os projetos analisados (1 RCE = 1 tonelada de dióxido de carbono equivalente reduzida), sendo o maior valor US\$ 362.080.286,14, do Projeto 116, pertencente ao setor de energia fugitiva implementado no estado de São Paulo e com emissões ininterruptas de RCEs no período de 2007 a 2018; e o menor valor foi de US\$ 570,87, do Projeto 3538, referente a abate de metano implementado no estado de Minas Gerais com emissão de RCE apenas em 2014.

No que concerne ao *gasto privado total desses projetos* durante o período estudado, ele foi de US\$ 26.132.726.379,58, com média anual de US\$ 145.992.884,81 ± US\$ 553.938.389,50. O maior gasto foi do Projeto 9282, de US\$ 5.437.600.997,20, do setor de energia renovável – hidroelétrica em Rondônia. Por outro lado, o menor gasto foi do Projeto 1163, de US\$ 55.705,54, do setor de abate de metano, implementado no estado de Santa Catarina.

O gráfico 5 apresenta a relação entre a receita gerada do valor total de venda de RCEs de cada projeto e o valor do gasto privado de cada projeto.

GRÁFICO 5

Estimativa da receita total de venda de RCE e gasto operacional privado de MDL no Brasil (2007-2020)



Fonte: *CDM Pipeline* (disponível em: <<http://cdmpipeline.org/>>) e *CDM Registry* (disponível em: <https://cdm.unfccc.int/Registry/index.html/>).

Elaboração dos autores.

Obs.: n = 179 projetos de MDL.

Considerando a receita gerada do valor total de venda de RCEs dos projetos (US\$ 605.462.782,60) e o gasto total deles (US\$ 26.132.726.379,58), nota-se que apenas 2,32% do gasto da iniciativa privada foi amortizado nesses treze anos pela venda de RCEs. O dado mostra a relevância do investimento privado que foi alavancado para projetos de baixa emissão devido ao incentivo do MDL. O recurso advindo da venda de RCEs, em geral, cobriu apenas uma pequena parte do custo do projeto, mas o tornou viável frente a outras opções.

Apesar da diferença entre valor de receita e gasto, o custo de oportunidade de investimentos de MDL ainda é mais baixo se realizado em países em desenvolvimento do que nos países desenvolvidos. Os cobenefícios são, de um lado, a redução de custos aos países desenvolvidos e, de outro, a transferência tecnológica e o aporte financeiro (viabilização de investimentos privados) aos países em desenvolvimento, conforme o art. 3 do Protocolo de Quioto. De acordo com Mozzer e Pellegrino (2018, p. 62):

Para o setor privado, (...) que assumiu todo o processo (e risco), [os projetos de MDL foram] uma oportunidade de passar a usar novas tecnologias, que, além de reduzirem emissões, possivelmente reduziriam custos no médio ou longo prazo. Nesse contexto, o MDL foi visto como um novo mercado – até

mesmo em termos de renda – por atores relevantes. A criatividade e a inovação emolduradas em uma estrutura que fomentava o livre pensar na proposição de ideias e teses para o fomento de novas metodologias foram um componente extremamente importante do MDL. Essas características certamente instigaram a curiosidade, aguçando debates de ideias sobre a efetividade das estratégias de mitigação propostas na forma de novas metodologias e projetos de grande escala.

Retomando o gasto orçamentário federal brasileiro de US\$ 7.311.255,95 referente à contrapartida de regulação da agenda do MDL no país, ele representa 1,21% do aporte de recursos no país oriundo da venda de RCEs e equivale a 0,03% do gasto da iniciativa privada com a implementação dos projetos de MDL. Essa indução de uma iniciativa econômica de baixo custo governamental para que alternativas de investimento de menor emissão de GEE passem a se tornar viáveis e até mesmo competitivas no país constitui, conforme discutido anteriormente, uma oportunidade do MDL. A título de contextualização, outra agenda brasileira de alavancagem de recursos privados e de potencial custo-benefício é a agenda de Acesso e Repartição de Benefícios (ABS) do uso do patrimônio genético e dos conhecimentos tradicionais associados (Tozato *et al.*, 2021). Em ambos os casos (MDL e ABS), os autores enfatizam que ainda é necessário verificar se o uso do recurso público a eles destinado tem viabilizado o desenvolvimento econômico, o bem-estar social e a proteção ambiental nas escalas local e regional.

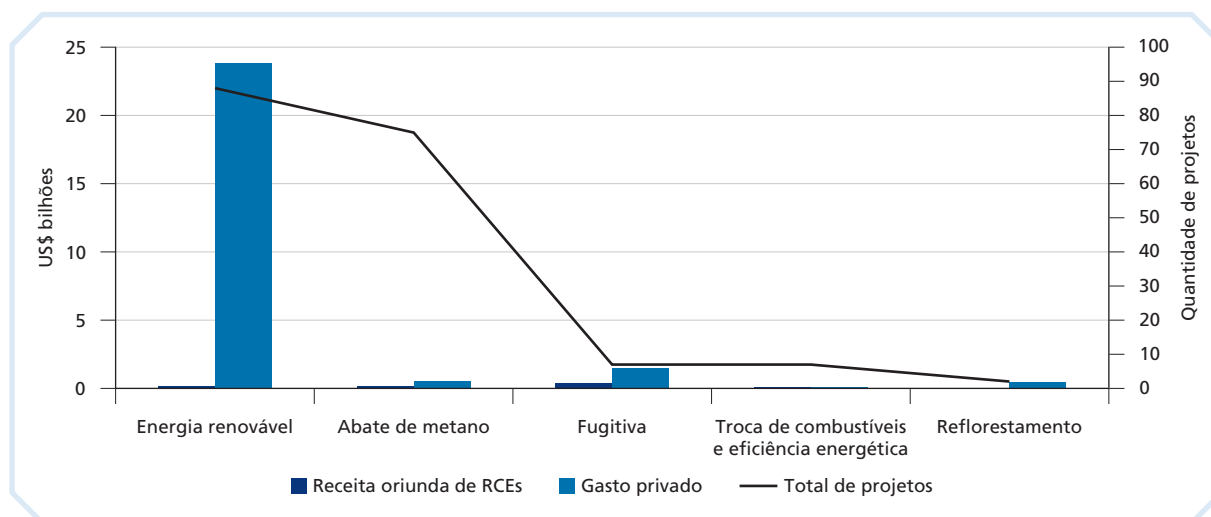
4.2.1 Análise do gasto da iniciativa privada por categorias dos projetos desenvolvidos

O gasto da iniciativa privada diz respeito a projetos de MDL nas categorias de energia renovável, abate de metano, emissões fugitivas, troca de combustível, eficiência energética e reflorestamento, sendo todas tipologias do MDL.

No que diz respeito aos escopos dos 179 projetos desenvolvidos, 49,16% (n = 88) corresponderam ao *setor energia renovável* (subtipos energia de biomassa, hidro e vento) (gráfico 6). O setor também representou o de maior gasto, com valor de US\$ 23.773.703.716,69 e média de US\$ 756.914,40 ± US\$ 1.957.847,99. Apenas 0,58% desse gasto foi amortizado pela venda de RCEs, cuja receita foi de US\$ 137.001.505,18 e média de US\$ 131.346.429,4 ± US\$ 543.438.157,00. Destaca-se que os projetos nº 9.282 da Hidrelétrica Santo Antônio e nº 9.226 da Hidrelétrica Jirau, ambas implementadas em Porto Velho (Roraima), representaram os dois maiores gastos do setor, correspondendo a 40% do gasto total setorial. Por outro lado, o Projeto 529 de biomassa, implementado na cidade de Guará (São Paulo), foi aquele com menor gasto do setor, com total de US\$ 100.557,91.

GRÁFICO 6

Estimativa da receita total de venda de RCE e do investimento dos projetos de MDL por tipo de projeto no Brasil (2007-2020)



Fonte: CDM Pipeline (disponível em: <<http://cdmpipeline.org/>>) e CDM Registry (disponível em: <https://cdm.unfccc.int/Registry/index.html/>).

Elaboração dos autores.

Obs.: n = 179 projetos de MDL.

Apenas quatro projetos do setor de energia apresentaram receita advinda da venda de RCEs maior que o gasto. Foram eles: Projeto 529 – Projeto de Biomassa em Guará (São Paulo); Projeto 242 – Pequeno Projeto Hidrelétrico Pesqueiro Energia (PESHP), implementado em Jaguariaíva (Paraná); Projeto 889 – Troca de Combustível, implementado em Bocaiúva (Minas Gerais); e Projeto 404 – Geração de Eletricidade a partir de Biomassa em Campina da Alegria (Santa Catarina).

O segundo setor com maior número de projetos foi o de *abate de metano*, representando 41,90% (n = 75) das 179 iniciativas implementadas e abrangendo projetos de abate de metano e de aterro sanitário (gráfico 6). O valor total do gasto foi de US\$ 487.402.413,53, com média de US\$ 2.692.831,02 ± US\$ 10.818.519,74.

Nesse setor, 23,74% do gasto foi amortizado pela venda de RCEs, cuja receita foi de US\$ 115.693.550,42 e a média, de US\$ 639.190,89 ± US\$ 3.351.183,12. Os projetos de subtipo aterro sanitário (n = 29 projetos) representaram 91,32% do gasto total (US\$ 445.098.710,44), tendo sido o Projeto 171 – redução de emissão de gás do aterro de Caieiras, implementado em Caieiras (São Paulo), o com maior gasto, de US\$ 100.464.098,10. Por outro lado, o subtipo abate de metano (n = 46 projetos) obteve o gasto de US\$ 42.303.703,09, sendo o Projeto 1163 – Recuperação de Metano AWMS BR06-S-28, implementado em Braço do Norte e Xanxerê no estado

de Santa Catarina, o de menor gasto, de US\$ 55.705,54. Destaca-se que 18,6% dos projetos de abate de metano ($n = 14$) apresentaram receita advinda da venda de RCEs maior que o gasto do projeto, destacando-se iniciativas nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Mato Grosso.

Considerando que o metano constitui o segundo GEE mais emitido no país, tendo sido 76,12% de sua emissão oriunda do setor agropecuário em 2016, e levando em conta o compromisso brasileiro de redução das emissões de metano até 2030, assumido na Conferência das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (COP 26) da Convenção do Clima em 2021, é interessante destacar a importância do uso das lições aprendidas com esses projetos de abatimento e evitação de metano. No Brasil, o setor suinocultura se destacou nesse tipo de projeto devido ao seu potencial de promover “o manejo responsável de dejetos e a conscientização do empresariado da área em tornar seus negócios sustentáveis” (Oliveira, Miguez e Andrade, 2018, p. 32). Os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apontam um cenário de elevação trimestral do peso total de carcaças de suínos na região Sul, a qual respondeu por 66,5% do abatimento nacional em 2021, seguida pelas regiões Sudeste (18,2%), Centro-Oeste (14,1%), Nordeste (1,0%) e Norte (0,1%) (IBGE, 2021). Em consonância, o programa Metano Zero, lançado em 2022 pelo Ministério do Meio Ambiente, cita, sem dar maiores detalhes, o fomento a linhas de crédito e financiamento a projetos de biometano.

Todavia, é preciso notar também o fato de que 91,5% da emissão de metano do setor agropecuário advém da fermentação entérica (eructação) do rebanho bovino nacional, cuja transferência tecnológica de redução de emissão não foi desenvolvida no âmbito do MDL e que também não é prevista (ou citada) no programa Metano Zero, apontando uma lacuna no financiamento ao desenvolver capacidades tecnológicas aplicáveis em larga escala para a redução da emissão de metano da pecuária, cuja magnitude de emissão é apresentada desde a Primeira Comunicação Nacional à CQNUMC de 2004. De fato, na consulta do termo *cattle*, os resultados no banco de dados global dos projetos de MDL²¹ relacionam-se à redução de emissões provenientes da mudança do uso da terra, não especificamente sobre abatimento ou evitação de metano.

Com relação ao *setor de emissões fugitivas*, o qual compreende projetos de abatimento de energia fugitiva, N_2O , PFCs e SF_6 e de uso de CO_2 , a venda de RCEs amortizou 23,58% do gasto total, que foi de US\$ 1.424.139.991,25 ($n = 7$ projetos) com média anual de US\$ 7.868.176,75 \pm US\$ 104.681.512 (gráfico 6).

Conforme discutido anteriormente, o Projeto 116 – Redução da Emissão de N_2O , implementado em Paulínia (São Paulo), apresentou emissões ininterruptas de RCEs no período de 2007 a

21. CDM Pipeline. Disponível em: <<http://cdmpipeline.org/>>. Acesso em: 12 jan. 2021.

TEXTO para DISCUSSÃO

2018, tendo sido o de maior receita de RCE (US\$ 326.080.286,1), mas também o de maior gasto (US\$ 1.408.381.037,75).

Nesse setor, 57,14% dos projetos ($n = 4$) apresentaram receita maior que o gasto. Foram eles: Projeto 1011 – Redução da Emissão de N_2O em planta de ácido nítrico, implementado em Paulínia (São Paulo); Projeto 1784 – Redução de Óxido Nitroso, implementado em Cubatão (São Paulo); Projeto 2486 – Conversão de SF_6 para o Gás de Cobertura Alternativo SO_2 na Produção de Magnésio, implementado em Bocaiuva (Minas Gerais); e Projeto 2257 – Redução de Óxido Nitroso, implementado em Cubatão (São Paulo).

De acordo com Hauser e Fonseca (2018), esse setor:

(...) segue a mesma racionalidade da mitigação no fim de linha, que não demanda mudanças estruturais nos processos e simplesmente evita ou elimina as emissões por meio de filtros, catalisadores e queimadores, ou pelo uso de gases substitutos. Devido a tal simplicidade, esse tipo de mitigação é geralmente muito fácil e rápido de implementar, mas não oferece outro benefício além da emissão evitada. Além disso, esse tipo de projeto frequentemente não é estrutural e apresenta risco de voltar à prática comum anterior.

O *setor de troca de combustível e eficiência energética* abrange os projetos de distribuição de energia ($n = 01$), de geração própria de energia elétrica ($n = 01$) e de troca de combustíveis fósseis ($n = 05$) (gráfico 6). A venda de RCEs amortizou 27,42% do gasto total do setor, a maior entre todos os setores analisados, o qual foi de US\$ 44.100.753,34, com média anual de US\$ 243.650,57 \pm US\$ 2.581.204,76. Apenas os projetos 429 – Mudança de Combustível para Gás Natural em Piracicaba (São Paulo), e 484 – Mudança de Combustível para Gás Natural, implementado em Jundiaí (São Paulo), apresentaram receita advinda da venda de RCEs maior que o gasto.

É oportuno mencionar que o Plano Nacional de Energia 2030 apontou o MDL como um importante *driver* a ser considerado no planejamento de eficiência energética de longo prazo do país. Segundo o documento, esse setor, ainda pouco explorado, deve ser incorporado nos projetos da agenda, inclusive nos cálculos sobre os benefícios da eficiência energética dos projetos financeiros, tendo em vista suas potenciais externalidades positivas.

Por fim, no que diz respeito ao *setor de projetos de reflorestamento*, foram gastos US\$ 403.379.504,80 ($n = 02$ projetos) com média anual de US\$ 2.228.616,05 \pm US\$ 28.364.647,35 (gráfico 6). A venda de RCEs amortizou 1,14% desse gasto. Um ponto a ser considerado é que

essa estimativa dos valores de venda das RCEs foi calculada a partir do valor de venda da RCE disponível no Quandl,²² conforme Hauser e Fonseca (2018), uma vez que a série histórica dos valores de venda das tRCEs – reduções certificadas de emissões temporárias (em inglês, tCERs) não pode ser identificada.

Segundo a UNFCCC,²³ até dezembro de 2020, foram emitidas 5.863.024 tRCEs a partir do Projeto 2569 – reflorestamento como fonte renovável de madeira para uso industrial no Brasil, implementado em Minas Gerais (municípios de Belo Horizonte, Curvelo, Felixlândia e Morada Nova de Minas), o qual emitiu tRCEs em 2012 e 2020; e do Projeto 3887 de florestamento/reflorestamento, implementado em mais de cem municípios dos estados de São Paulo e Minas Gerais, o qual emitiu tRCE em 2014. Foram nove usinas hidrelétricas participantes (Ibitinga, Promissão, Bariri, Barra Bonita, Nova Avanhandava, Caconde, Euclides da Cunha, Limoeiro e Água Vermelha) e uma pequena central hidrelétrica (Mogi Guaçu).

De acordo com Marques (2018), o projeto 3887 visou a restaurar cerca de 5,6 mil hectares de áreas de preservação permanente das margens dos reservatórios de tais hidrelétricas, localizadas nos rios Tietê, Grande e Pardo. O esforço, considerado pioneiro pelo uso de espécies nativas no âmbito do MDL, pode contribuir com a remoção de aproximadamente 4 milhões de toneladas de CO₂ da atmosfera em vinte anos, além de criar corredores ecológicos entre remanescentes de Mata Atlântica, mitigar os riscos de ocupações irregulares, proporcionar interação da agenda com ribeirinhos e diminuir o risco de assoreamento dos corpos d'água. Para o autor, essa transversalidade e relevância perante a Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) brasileira ao Acordo de Paris mereceria um plano específico para o setor, “propício à coordenação de ações interdisciplinares e ao fomento de sinergias verticais e horizontais” (Marques, 2018, p. 166).

Apenas a título de contextualização, os projetos de redução de emissões de gases do efeito estufa por redução de desmatamento e redução de degradação florestal não foram incluídos na geração de créditos sob o MDL, não sendo aceitas essas modalidades para compensar emissões provenientes de outras fontes, por questões de integridade ambiental. A agenda de Redução de Emissões Provenientes de Desmatamento e Degradação Florestal (REDD) da Convenção do Clima tratou da recompensa aos países em desenvolvimento por seus resultados diante desses escopos.

22. O Quandl é uma plataforma que agrega diferentes tipos de dados econômicos e financeiros. Alguns deles são abertos, mas é necessário que seja feito um *login* para verificar a disponibilidade de cada um desses dados na página <<https://demo.quandl.com>>.

23. *CDM Pipeline*. Disponível em: <<http://cdmpipeline.org/>>. Acesso em: 12 jan. 2021.

Em virtude das considerações sobre o gasto da iniciativa privada com projetos de energia renovável, abate de metano, emissões fugitivas, troca de combustível, eficiência energética e reflorestamento no âmbito da agenda do MDL no período estudado, nota-se a variação de valores de toneladas de dióxido de carbono equivalente reduzido (e RCEs geradas), do gasto privado alavancado, da distribuição geográfica das iniciativas, do impacto e das lições aprendidas em cada uma das categorias. Sem perder de vista as limitações do MDL, novos estudos sobre a alavancagem do recurso privado poderiam ser realizados, considerando indicadores socioeconômicos e ambientais das localidades beneficiadas, a fim de se observar o custo-benefício local da agenda do MDL no país. Esses dados poderiam, por exemplo, favorecer estudos sobre os “reais custos de oportunidade de mudanças qualitativas de uso da terra e dos recursos naturais, (...) dentro dos conceitos econômicos ecológicos” (Mattos e Cau, 2009, p. 392), junto à reflexão sobre os demais instrumentos de políticas públicas alinhados que resultem na escala sustentável, na distribuição justa e na alocação eficiente dos recursos, ou seja, nos objetivos básicos (e independentes) da política econômica ecológica.

5 CONCLUSÃO

A geração de RCEs de um projeto depende da sua linha de base, isto é, de qual emissão a geração de energia tem em determinada região, utilizando-se os meios tradicionalmente utilizados no local para gerar energia. Nesse cenário, países com base energética de carvão, por exemplo, geram muitos créditos ao instalar turbinas eólicas, painéis solares ou geração hidráulica, desde que o projeto não seja a opção mais economicamente viável e que esse tipo de geração já não esteja em curso, ou seja, que o projeto ocorra independentemente do incentivo do MDL.

No caso do Brasil, como sua maior fonte de geração de energia elétrica é a hidráulica e como o país encontra-se entre os que mais utilizam combustíveis renováveis, sua linha de base não se constitui, a princípio, como a mais favorável para geração de RCEs. No entanto, mesmo com a matriz energética com maior participação de renováveis entre os países que hospedaram projetos de MDL, o setor de energia conseguiu gerar o maior número de projetos entre os projetos brasileiros e, como constitui o de maior importância para as emissões de GEE, impressiona que o Brasil tenha se destacado em quarto lugar entre os maiores geradores de RCEs.

Junto com países como Uruguai e Argentina, o Brasil está entre aqueles que geram muito metano. Não surpreende, portanto, que o setor de redução de metano também se destaque entre os projetos brasileiros. Todavia, é interessante observar que, nesses projetos, a amortização dos seus custos por meio da venda de RCEs tendeu a ser maior, comparada com o setor de energia, mostrando que o potencial de abatimento nesse setor parece ter oportunidades de custo efetivas.

Tal fato pode sinalizar que o MDL tenha contribuído com o conhecimento de suporte ao compromisso de redução de metano firmado na COP 26 da CQNUMC pelo governo brasileiro em 2021 com relação à suinocultura brasileira.

Não se pode perder de vista a importância de alavancar os benefícios estruturais e transformadores proporcionados por projetos que visam à redução de GEE advinda das lições aprendidas com a implementação do MDL, na lógica de manutenção da sustentabilidade e previsibilidade do MDL como mecanismo de incentivo ao desenvolvimento sustentável. De acordo com Hauser e Fonseca (2018), esse foi justamente o gargalo do MDL no Brasil, o qual também “canalizou recursos fartos para projetos de abatimento do tipo fim de linha com baixo custo de mitigação e sem benefícios estruturais e (...) promoveu grandes investimentos de alta intensidade de capital sem o retorno econômico adequado” (Hauser e Fonseca, 2018, p. 336).

A respeito da geração de créditos de carbono não ter cessado ou diminuído significativamente no Brasil com a brusca queda de demanda no segundo período de compromisso do MDL, mesmo com o preço das RCEs não tendo retornado ao patamar anterior a 2013 (gráfico 4), convém observar a contribuição da ação da gestão brasileira em adaptar as regras gerais do mecanismo à realidade do país, o que potencialmente possibilitou que a iniciativa privada viabilizasse um número considerável de projetos antes que se fechasse, unilateralmente, a janela de demanda por parte da União Europeia. Nesse sentido, vale também apontar o esforço brasileiro no Conselho Executivo do MDL e no Fórum de ANDs para a criação de demandas com a possibilidade de cancelamento voluntário de RCEs, o que potencialmente possibilitou que os geradores de RCEs ou quem as tivesse adquirido pudessem cancelá-las como forma de “neutralizar” emissões de alguma atividade, vendendo produtos ou serviços e atendendo a demanda de consumidores preocupados com sua “pegada de carbono”, ou mesmo realizando a compra e o cancelamento de RCEs por pessoas físicas e jurídicas preocupadas com a necessidade de se reduzirem emissões. Outra potencial frente de atuação da diplomacia brasileira no sentido de criar essa demanda por RCEs pode ter sido a negociação para inclusão das RCEs do MDL no arranjo de Compensação e Redução das Emissões da Aviação Internacional (Corsia).

No âmbito do custo público para promover e regular internamente a geração de projetos no âmbito do MDL sob o Protocolo de Quioto no Brasil, este estudo observou seu pequeno impacto no orçamento federal. No país, o investimento orçamentário foi ínfimo quando comparado ao que o MDL alavancou de recursos privados para projetos de baixa emissão ou mesmo do que foi gerado de recurso de origem externa por meio da venda de RCEs. É importante elencar que essa percepção não cabe à destinação do recurso público federal a empresas por meio do BNDES. Este estudo verificou uma lacuna no uso de critérios para a escolha de beneficiários, transparência de

projetos quanto às metas, adicionalidade e monitoramento do impacto na redução de emissões de GEE com relação ao Fundo Brasil Sustentabilidade. Mesmo considerando a regulamentação de sigilo de informações empresariais, essa lacuna deveria ser resolvida para melhorar a transparência brasileira no que diz respeito à avaliação de projetos financiados, mesmo que parcialmente, com recursos públicos.

Mesmo com as limitações de não estimar exatamente o quanto do recurso das RCEs ficou no país, por força de os projetos de MDL muitas vezes terem parceiros externos que recebem parte desses recursos e de não inferir o custo relativo da adicionalidade (custo da tecnologia específica de redução da emissão de GEE) de cada projeto, ante a carência de tais informações, os dados financeiros aqui demonstrados também constituem evidências para a avaliação de impacto da implementação do MDL no Brasil,²⁴ para o uso de suas lições aprendidas no sistema de MRV (mensuração, relato e verificação) brasileiro no âmbito da agenda clima, para a avaliação *ex ante* da implementação do art. 6 do Acordo de Paris e também para o planejamento federal de médio a longo prazo dos setores econômicos relativos às categorias dos projetos do MDL. Admitindo-se a canalização do uso do recurso público da agenda do MDL para o atingimento dos objetivos da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) “em consonância com o desenvolvimento sustentável a fim de buscar o crescimento econômico, a erradicação da pobreza e a redução das desigualdades sociais” (Brasil, 2009, parágrafo único), também comprovar-se ia, potencialmente, a custo-efetividade do mecanismo na implementação da política federal brasileira.

Não é do conhecimento dos autores que algum trabalho desse tipo tenha sido realizado em outros países. Todavia, é sabido que é uma decisão soberana dos países cobrar ou não pelo processo de emissão da carta de aprovação (Krey, 2005). O governo brasileiro optou por não cobrar nenhuma taxa (Miguez *et al.*, 2010), o que contribuiu para a redução do custo de transação dos projetos.²⁵

Ademais, os resultados também sugerem a importância de o Estado agir com intempestividade frente a janelas de oportunidade para o país. Por exemplo, a importância da participação nos foros internacionais para criar oportunidades baseadas no objetivo, premissas e princípios da

24. O recebimento da solicitação de emissão de cartas de aprovação para projetos a serem submetidos no âmbito do MDL foi suspenso pela AND a partir de 29 de novembro de 2021. De acordo com o portal do MCTI, o intuito foi a adequação aos requisitos das decisões adotadas no âmbito da CMP-16 e CMA-3, a respeito, respectivamente, do funcionamento do MDL e do estabelecimento das regras, modalidades e procedimentos do mecanismo de desenvolvimento sustentável sob o art. 6.4 do Acordo de Paris.

25. A Carta de Aprovação é o documento pelo qual o governo brasileiro atesta que o projeto MDL avaliado segue as normas ambientais e trabalhistas do Brasil e que a atividade do projeto é voluntária, não uma obrigação legal, e que sua implementação contribui com o desenvolvimento sustentável do país.

CQNUMC, como foi realizado na época em que se desenhou o Protocolo de Quioto; assim como a constatação de o MDL no Brasil ter funcionado, mesmo em setores ou cenários de menor atratividade, como um incentivo a atividades de reduções de emissões. A agenda do MDL traz lições aprendidas e reúne memória institucional para a discussão sobre a implementação do mercado de carbono, pauta nos termos do art. 6.4 do Acordo de Paris e do Decreto nº 11.075/2022²⁶ sobre registro de emissões, remoções, reduções e compensações de GEE e de atos de comércio, de transferências, de transações e de aposentadoria de créditos certificados de redução de emissões no Sistema Nacional de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa (Sinare).

REFERÊNCIAS

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: SaraivaUni, 2023.

BITTENCOURT, S. R. M.; BUSCH, S. E.; CRUZ, M. R. O mecanismo de desenvolvimento limpo no Brasil. *In*: FRANGETTO, F. W.; VEIGA, A. P.; LUEDEMANN, G. **Legado do MDL: impactos e lições aprendidas a partir da implementação do mecanismo de desenvolvimento limpo no Brasil**. Brasília: Ipea, 2018. p. 43-58.

BP – BRITISH PETROLEUM. **Statistical review of world energy 2020**. London: BP, 2020. Disponível em: <<https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2020-full-report.pdf>>.

BRASIL. Decreto de 7 de julho de 1999. Cria a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima com a finalidade de articular as ações de governo nessa área. **CEDI**, Brasília, 1999.

_____. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Relatório de gestão: exercício 2006**. Brasília: MCTI, 2007.

_____. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento. **Relatório de gestão Seped: exercício 2007**. Brasília: MCTI, 2008.

_____. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) e dá outras providências. **Diário Oficial**, Brasília, 30 dez. 2009.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos, Departamento de Temas Econômicos e Especiais. **PPA 2012-2015: Agenda Clima**. Brasília: MPOG, 2013.

26. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/D11075.htm>.

_____. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento. **Relatório de gestão Seped**: exercício 2013. Brasília: MCTI, 2014.

_____. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento. **Relatório de gestão Seped**: exercício 2014. Brasília: MCTI, 2015.

_____. Ministério da Economia. **PPA Cidadão**. Brasília: ME, 2016a. Disponível em: <<https://ppacidadeo.planejamento.gov.br/sitioPPA/paginas/todo-ppa/programas.xhtml/>>.

_____. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento. **Relatório de gestão Seped**: exercício 2015. Brasília: MCTI, 2016b.

_____. Tribunal de Contas da União. **Auditoria global em mudanças climáticas**. Brasília: TCU, 2018a. (TC 021.295/2018-2).

_____. Tribunal de Contas da União. **Fiscalizações de meio ambiente coordenadas pela Secex Agroambiental no período de 2007 a 2018**. Brasília: TCU, 2018b.

_____. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Autoridade Nacional Designada para o MDL**: suspensão do recebimento de solicitação de emissão de cartas de aprovação para projetos MDL a partir de 29 de novembro de 2021. Brasília: MCTI, 2021. Disponível em: <https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/clima/cimgc/Comissao_Interministerial_de_Mudanca_Global_do_Clima__CIMGC.html/>. Acesso em: 10 jan. 2022.

COLONNA, J. *et al.* Fundo Clima: construção e declínio? **Confins**, v. 57, 2022.

GOLDEMBERG, J. (Ed.). **Issues and options**: the clean development mechanism. New York: UN, 1998.

GUTIERREZ, M. B. G. P. S. Evolução regulatória-institucional do MDL e perspectivas futuras. *In*: FRANGETTO, F. W.; VEIGA, A. P.; LUEDEMANN, G. **Legado do MDL**: impactos e lições aprendidas a partir da implementação do mecanismo de desenvolvimento limpo no Brasil. Brasília: Ipea, 2018. p. 269-280.

HAUSER, P. D.; FONSECA, R. T. A cooperação global e os desafios do desenvolvimento sustentável: resultados e lições do MDL para o desenho de novos mecanismos financeiros. *In*: FRANGETTO, F. W.; VEIGA, A. P., LUEDEMANN, G. **Legado do MDL**: impactos e lições aprendidas a partir da implementação do mecanismo de desenvolvimento limpo no Brasil. Brasília: Ipea, 2018. p. 319-340.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores IBGE**: estatística da produção pecuária. Brasília: IBGE, 2021. Disponível em: <https://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Fasciculo_Indicadores_IBGE/2021/abate-leite-couro-ovos_202103caderno.pdf>.

KREY, M. Transaction costs of unilateral CDM projects in India-results from an empirical survey. **Energy Policy**, v. 33, n. 18, p. 2.385-2.397, 2005.

MARQUES, F. N. A. O MDL florestal no Brasil: fundamentos, legado e elementos para o futuro. *In*: FRANGETTO, F. W.; VEIGA, A. P.; LUEDEMANN, G. **Legado do MDL: impactos e lições aprendidas a partir da implementação do mecanismo de desenvolvimento limpo no Brasil**. Brasília: Ipea, 2018. p.131-174.

MATTOS, L. M.; CAU, A. Efetividade do mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) no contexto das atividades agroflorestais no Brasil: uma análise crítica. *In*: PORRO, R. **Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação**. Belém: Embrapa, 2009. p. 381-410.

MIGUEZ, J. D. G. *et al.* O Protocolo de Quioto e sua regulação no Brasil. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, n. 4, p. 39-45, 2010.

MINAYO, M. C. **Pesquisa social: teoria e método**. Petrópolis: Vozes, 2002.

_____. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2011.

MORI-CLEMENT, Y. Impacts of CDM projects on sustainable development: improving living standards across Brazilian municipalities? **World Development**, n. 113, p. 222-236, 2019.

MOZZER, G. B.; PELLEGRINO, G. Q. MDL e a construção do conhecimento em quantificações de redução de emissões de GEEs: da proposta inicial ao programa de atividades. *In*: FRANGETTO, F. W.; VEIGA, A. P.; LUEDEMANN, G. **Legado do MDL: impactos e lições aprendidas a partir da implementação do mecanismo de desenvolvimento limpo no Brasil**. Brasília: Ipea, 2018. p. 61-81.

OLIVEIRA, A. S.; MIGUEZ, J. D. G.; ANDRADE, T. C. M. A. A convenção sobre mudança do clima e o seu Protocolo de Quioto como indutores de ação. *In*: Frangetto, F. W.; Veiga, A. P.; Luedemann, G. **Legado do MDL: impactos e lições aprendidas a partir da implementação do mecanismo de desenvolvimento limpo no Brasil**. Brasília: Ipea, 2018. p. 21-42.

PEREIRA, H. A. Contribuição do mecanismo de desenvolvimento limpo ao desenvolvimento sustentável. *In*: FRANGETTO, F. W.; VEIGA, A. P.; LUEDEMANN, G. **Legado do MDL: impactos e lições aprendidas a partir da implementação do mecanismo de desenvolvimento limpo no Brasil**. Brasília: Ipea, 2018. p. 209-258.

SCHRÖER, R.; LUEDEMANN, G. **BMU CDM-JI initiative country study Brazil**. São Paulo: German Brazil Chamber of Commerce, 2008.

SPALDING-FECHER, R. *et al.* **Assessing the impact of the clean development mechanism:** report commissioned by the high level panel on the CDM Policy Dialogue. Luxembourg: CDM Policy Dialogue, 2012.

TEIXEIRA, B. S.; MOLLETA, D. G. S.; LUEDEMANN, G. Brasil: esforços nacionais sobre as mudanças climáticas. *In*: MOURA, A. M. M. **Governança ambiental no Brasil:** instituições, atores e políticas públicas. Brasília: Ipea, 2016. p. 287-309.

TOZATO, H. *et al.* Gastos federais com acesso e repartição de benefícios da biodiversidade no Brasil (2001-2020). **Revista Gestão & Políticas Públicas**, v. 11, n. 1, p. 1-23, 2021.

TOZATO, H. *et al.* Abordagens metodológicas para a identificação dos gastos com mudança do clima: desafios para o Brasil. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, n. 21, p. 149-162, 2019.

UNEP – UNITED NATION ENVIRONMENT PROGRAMME. **The clean development mechanism (CDM)**. Roskilde, Denmark: Unep Collaborating Centre on Energy and Environment, 2005.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BRASIL. Sistema Integrado de Planejamento e Orçamento. **Lei Orçamentária Anual (LOA) 2000 a 2019**. Brasília: Siop, [s.d.]. Disponível em: <<https://www.siop.planejamento.gov.br/>>.

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

EDITORIAL

Coordenação

Aeromilson Trajano de Mesquita

Assistentes da Coordenação

Rafael Augusto Ferreira Cardoso

Samuel Elias de Souza

Supervisão

Aline Cristine Torres da Silva Martins

Revisão

Bruna Neves de Souza da Cruz

Bruna Oliveira Ranquine da Rocha

Carlos Eduardo Gonçalves de Melo

Elaine Oliveira Couto

Laize Santos de Oliveira

Luciana Bastos Dias

Rebeca Raimundo Cardoso dos Santos

Vivian Barros Volotão Santos

Débora Mello Lopes (estagiária)

Maria Eduarda Mendes Laguardia (estagiária)

Editoração

Aline Cristine Torres da Silva Martins

Mayana Mendes de Mattos

Mayara Barros da Mota

Capa

Aline Cristine Torres da Silva Martins

Projeto Gráfico

Aline Cristine Torres da Silva Martins

The manuscripts in languages other than Portuguese published herein have not been proofread.

Missão do Ipea
Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro
por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria
ao Estado nas suas decisões estratégicas.



ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

MINISTÉRIO DO
PLANEJAMENTO
E ORÇAMENTO

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO